

露天矿山生活水源综合改造探索

侯军飞¹ 杨世毅² 吉晓鹏³

栾川龙宇铝业公司 河南 洛阳 471500

摘要:地处高海拔的露天矿山,较为普遍存在生活水源不足的情况,而高山水源管理复杂且困难,保障矿山职工正常生活用水、提高职工生活水源使用管理水平,成为亟待解决的难题。基于此,矿山综合管理人员将在加强水源源头管理、水源循环利用、办公区水源持续供应等多方面进行探索,对矿山生活水源进行一系列综合改造,解决水源管控难题,提高职工生活用水质量,提升矿山生活水源管理水平。

关键词:生活水源管理;水源循环利用;办公区水源持续供应

引言

某露天矿山矿区地势较高,水资源短缺,生活用水经常断流。这给职工的日常生活带来了很大的不便和困扰。在实际运营中,经常出现以下问题:职工宿舍生活用水供应不足,导致洗漱、清洁等基本需求无法满足;食堂、办公室等场所的饮用水供应也存在问题,影响了员工的正常工作和健康;后勤澡堂职工洗澡用水不足,导致员工卫生条件差,影响了身体健康和精神状态;此外,净化器、澡堂储水器等设备产生的余水大量流失也造成了资源浪费。

为保证职工的基本生活需求,保障职工的身心健康和心理舒适度,并且积极响应国家对环境保护和绿色发展的要求,本文旨在探索并提出一种综合改造方案,以充分合理利用矿区有限的生活用水资源。通过降低用水量、提高供水效率和回收利用余水等措施,实现生活用水的可持续供应。这不仅具有重大的安全和环保意义,也符合矿山企业降本增效、绿色发展的理念。在下文中,将从多个方面对露天矿山生活水源综合改造进行探索和分析。

1 露天矿山生活水源综合改造的背景和意义

随着工业化进程的推进,露天矿山的开采活动在全球范围内持续增加。然而,露天矿山的开采对周边环境和生态系统造成严重影响,其中之一就是对生活水源的污染和破坏。由于矿山活动导致的地表水和地下水受到污染,人们面临着日益严峻的生活用水问题。

1.1 背景

露天矿山作为一种常见的采矿方式,往往会导致大量土壤和水资源的破坏。首先,矿山活动会破坏地表植被覆盖,减少土壤的保持能力,导致水土流失和水质恶化。其次,露天矿山的开挖会改变地下水的流动路径,导致地下水位下降和水源补给不足。最后,开采过程中产生的废水和尾矿渣会直接排放到水体中,污染当地水源。

和尾矿渣会直接排放到水体中,污染当地水源。

1.2 意义

改善露天矿山生活水源是当今社会可持续发展的重要课题。保障人民的正常生活用水需求,维护生态系统平衡,促进地方经济可持续发展,都离不开对露天矿山生活水源的综合改造。其一,改善露天矿山生活水源有助于减缓水资源紧张局势。地表水和地下水是人类生活必不可少的水资源,而露天矿山的开采会造成大量水资源的浪费和污染,直接威胁到人们的正常生活。通过综合改造,可以有效提高水资源的利用效率,解决水源供应问题。其二,改善露天矿山生活水源对于环境保护和生态修复具有重要意义。生活水源的改善不仅能够减少水质污染,还可以恢复植被覆盖,防止土壤流失,促进生态系统的健康发展。这对于维护地方生态环境的稳定和生物多样性的保护都至关重要。其三,改善露天矿山生活水源对于经济发展具有积极影响。水是一个重要的生产要素,在农业、工业和城市建设中都起着不可或缺的作用。可靠的生活水源可以为各个领域提供支持,促进地方经济的可持续增长。

2 生活水源管理分析

2.1 水源源头管控现状

在生活水井内安装多级潜水泵,将水井内水源通过多级潜水泵输入到附近蓄水箱,再由蓄水箱通过离心泵输入到宿舍楼后山高位水池,由高位水池提供宿舍、澡堂等生活用水和净化水源。然而,在运行过程中存在一些问题。由于季节变化和其他因素,地下水源经常出现缺水现象。这导致多级潜水泵长时间处于空载状态,从而缩短了其使用寿命并增加了故障率和维修频率。在严重情况下,甚至可能导致潜水泵报废的风险。

2.2 水源源头改造方法

为了避免多级潜水泵长时间空载运行而造成损伤,

在生活水井的多级潜水泵上加装智能单光柱测控仪。该测控仪可以监测水位的高低,并根据设定的水位阈值来控制潜水泵的启停。具体地,通过配备液位变送器和水位探头,可以实现自动供水和自动停止功能。当水位低于设定的低水位时,测控仪会启动潜水泵以抽取地下水;当水位达到设定的高水位时,测控仪会停止潜水泵的运行。这样一来,可以避免多级潜水泵长时间处于空载状态,从而减少故障率并延长使用寿命。根据实际情况估计,这种改造方法可将多级潜水泵的使用寿命延长约2-3年。

3 水源循环利用改造

3.1 净化水余水利用的改造应用

为了充分利用净化水中的余水资源,我们采用了现场调研、室内试验、理论分析与现场相结合的研究方法。首先,我们进行了详细的现场调研,了解净化水余水产生和排放情况,并收集相关技术资料。其次,在室内试验室中,我们对净化水余水进行了全面的分析和测试,包括对其水质特性、含有机物和微生物污染程度等方面的检测。通过这些试验数据,我们能够更好地理解净化水余水的特点和潜在问题。

3.2 净水器余水改造工程

针对净化水处理过程中产生的余水,我们提出了一种改造方案。首先,将余水引入空气源储水箱,在春季、秋季和夏季使用时,通过使用空气源热泵热水机将低温低压气态冷媒转换成高压高温气态。然后,通过压缩机将加热后的气体吸入进行压缩,以此循环对余水进行加热。最后,将加热后的余水投入到澡堂供职工洗澡。此外,在冬季使用时,我们还可以利用电锅炉澡堂用水储水箱,通过板换加热器将余水进行加热,从而充分利用余水资源,达到节约水资源的目的。

3.3 净化水处理设备接口设置

在净化水处理设备上端会有几个接口,分别标注为自来水、浓缩水、纯净水等。其中,浓缩水口即为废水管接口处,我们可以使用适合型号的软管将一端连接至此口处并加以固定,另一端可接在储水装置上或插入废水收集容器内。通过这样的设置,可以有效地收集和利用净化过程中产生的浓缩废水。

3.4 澡堂空气源储水箱净水器余水改造

通过加装变频泵,将空气源储水箱中的净水器余水输入至宿舍楼非饮用生活用水主管道。通过这种方式,可以解决露天矿山在不同季节出现阶段性缺水问题,并确保职工宿舍供应足够的非饮用生活用水。这种改造方案可以充分利用空气源储水箱中的净水器余水,实现水

源的循环利用。

4 办公区持续供水改造及应用

4.1 办公楼纯净水管冬季防冻改造及应用

为了防止管道在冬季结冰,需要进行管道保温防冻改造。采用发热电缆管道保温防冻系统可以提供所需的热量,以实现管道的防冻保温。具体而言,在办公楼纯净水管道进行防冻改造时,首先在管道上安装发热电缆,并连接到供电电源系统。发热电缆会根据预设的温度与实际测得的温度进行比较,并通过控制箱内的伴热电缆开关来控制空气开关与交流电流超限报警隔离变频器。在必要时,控制箱会切断或接通电源,以达到防冻目的。同时,在工作状态下,温度传感器安装在被加热的管道上,可以实时测量其温度。这样可以确保管道内流体的热平衡,保持管道温度基本不变,从而避免结冰。通过对办公楼纯净水供水管道进行发热电缆保温防冻改造,可以保证管道在冬季不受结冰影响,确保供水的稳定性和可靠性。

4.2 办公楼供水设施加装变频泵及采用HCPE管道输水的应用

为了提高办公楼供水设施的效率和便利性,可以进行以下改造措施:加装变频泵并采用HCPE管道输水。首先,在供水设施阀门井内壁处开挖一个管槽,并在阀门井外合适区域开挖一条沟槽,通向大门外斜对面绿化带附近的现场值班室。然后选择耐磨性、抗应力开裂性、高韧性较好的黑色供水软管(HCPE管材 $\text{O}50*1.6\text{MPa}$),将其与阀门井内壁入口处开挖接口相连接。最后完成后进行土覆盖和绿化。通过这样的改造,现场值班室附近的员工可以方便地获得用水,提高了供水的便利性。

同时,在原有变频泵和供水管道附近并联加装变频泵。新加装的变频泵与原有供水管道相连接,以实现两个泵交替工作。这样做可以提高供水设施的效率,并确保供水的稳定性和可靠性。通过加装变频泵并采用HCPE管道输水的改造措施,办公楼的供水系统可以实现更高的效率和便利性,为员工提供更好的用水体验。

5 实现的经济效益

5.1 生活水源源头效益

通过对水井多级潜水泵加装智能单光柱测控仪,加配液位变送器进行控制水位,配合水位探头设置高水位和低水位,可实现液位自动供水和自动停止,避免多级潜水泵长时间空载,减少故障率,达到提高多级潜水泵的使用寿命。这样做可以延长多级潜水泵的使用寿命约2-3年。

生活水井智能化设计改造每年可节约设备成本投入、设备维修、及人工成本等约6.2万元。具体而言,通过智能单光柱测控仪和液位变送器的安装和调试,可以实现对多级潜水泵的自动控制。当液位低于预设的低水位时,系统将自动启动多级潜水泵,并持续供给所需的用水量。当液位达到预设的高水位时,系统将自动停止多级潜水泵的工作。这种自动化供应方式可以避免多级潜水泵长时间处于空载状态,减少其运行故障率,并提高使用寿命。

此外,在实施智能化设计改造后,不仅可以节约设备成本投入和设备维修费用,还可以减少人工操作所需的劳动力成本。整体而言,每年可以节约约6.2万元的费用。

5.2 水源循环利用改造效益

(1) 通过对净水器余水的改造利用,避免余水的不必要浪费。首先,将净水器余水收集起来,并进行处理,使其符合一定的卫生标准。然后,将处理后的余水供给职工宿舍、食堂、办公室等地使用。这样就解决了职工宿舍生活用水、饮用水以及洗澡用水的间歇性供应不足问题。

此外,通过余水利用实现了对余水流失的控制和没必要浪费的节省。传统上,在净水器使用过程中产生的余水通常会被排放或者直接丢弃,造成资源浪费。而现在通过对余水进行收集和利用,既可以控制余水流失,又能够节省抽送余水所需要的电能。

(2) 将澡堂空气源储水箱中经过净化处理后的余水加装变频泵输入至宿舍楼非饮用生活水主管道。这样可以解决一年四季阶段性季节缺水问题,保障职工常年可使用温水洗漱。

通过水源循环利用,矿山每年可以节约上万吨的供水量,并且可以节约水源投入3.9万元以上。

5.3 办公区持续供水改造及应用效益

为解决办公楼供水泵等设备因使用年限长、锈蚀老化、故障频发等问题,采取了增设变频泵的方式与原有

变频泵并联交替供水。通过这种方式,确保维修期间不影响供水设施的正常运行,保证职工用水需求。

具体而言,在办公区增设了一个新的变频泵,并与原有变频泵进行并联。在正常情况下,两个变频泵会轮流工作,实现互相交替。当其中一个变频泵发生故障或需要维修时,另一个变频泵会自动接管供水任务,确保持续供水不中断。这样做既延长了设备的使用寿命,又避免了由于设备故障导致的停电期间无法供给职工用水的情况发生。

通过增设变频泵并联交替供水的措施,不仅可以提高供水设施的可靠性和稳定性,还能够减少设备维修和更换的频率,节约维修费用和人力成本。这样既实现了良好的社会效益,又带来了良好的运行效果。

结语

综上所述,在地处高海拔的露天矿山区域,面对生活水源供应不足、不够稳定等突出问题,探索采取有效可行的管控措施,进一步管控水源源头、有效把控水源流出,加大水源开源与节流管理的力度,将会实现非常可观的经济效益和社会效益,对推动企业深化设备设施管理能力,改进生产生活管理方式,维护职工生活权益和职工用水质量,进一步提升高海拔地区矿山管理水平具有良好的借鉴意义。

参考文献

- [1]杨博.基于采矿工程中的绿色开采技术运用刍议[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(22):153-154.
- [2]牛晓伟.采矿工程中绿色开采技术的相关应用[J].石化技术,2020,27(11):284-285.
- [3]陈朝辉.浅谈采矿工程中绿色开采技术的相关应用[J].当代化工研究,2020(20):75-76.
- [4]刘茂福,张碧川.分析绿色开采技术在采矿工程中的应用[J].内蒙古煤炭经济,2020(19):50-51.
- [5]丁晓圆.浅谈采矿工程中绿色开采技术的相关应用[J].矿业装备,2020(05):116-117.